

О ПРИЧИНАХ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА УЧАСТКЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

*Рыжков М.А.¹, Лун-Фу А.В.², Акопян Д.Э.², Юровских А.С.¹,
Сукнева А.А.¹*

¹ – ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

² – ООО «Газпром трансгаз Югорск», г. Краснотурьинск, п. Заполярный
m.a.ryzhkov@ustu.ru

Вопрос снижения аварийности магистральных газопроводов в нашей стране стоит достаточно остро в силу огромной протяженности газотранспортной системы и достаточно продолжительной эксплуатации её отдельных участков, полная замена которых не представляется возможной. В результате воздействия внешних факторов с течением времени меняются служебные свойства рассматриваемых конструкций, что приводит к развитию различных дефектов и выходу труб из строя.

Можно выделить два основных подхода к решению существующей проблемы. Первый заключается в совершенствовании методов диагностики и регистрации повреждений, развивающихся в процессе эксплуатации газопроводов, второй – в установлении и предотвращении причин образования критических дефектов.

В настоящее время регулярное проведение внутритрубной дефектоскопии является эффективным способом определения технического состояния газопроводов и предотвращения возможных аварий. Тем не менее, на наш взгляд, интерпретация данных диагностики и формулировка выводов о характере наблюдаемых дефектов требуют привлечения дополнительных методов исследования.

Нами был проведен металлографический анализ фрагмента трубы 1420×16,5 мм из стали 16Г2АФ, отобранного от участка магистрального газопровода Ямбург – Тула 1, на котором по данным внутритрубной дефектоскопии было выявлено наличие продольных дефектов после 20 лет эксплуатации. После удаления защитного изоляционного покрытия визуально на поверхности трубы на расстоянии ~100 мм от продольного сварного шва на площади 390×40 мм наблюдались группы продольных трещин с малой величиной раскрытия. Протяженность некоторых из них достигала 50 мм. По внешним признакам дефектов причиной их формирования являлось коррозионное растрескивание под напряжением.

Однако, на поперечных шлифах трещины, наблюдаемые на поверхности трубы, расположены под углом менее 45° к ней, а более протяженные дефекты – преимущественно параллельно поверхности (см. рисунок). Длина «трещин» в плоскости шлифа достигает 3 мм. Вершины дефектов острые, но вторичных трещин вблизи дефектов не обнаружено.

Внутри дефектов наблюдаются инородные включения серого цвета. Методом микрорентгеноспектрального анализа был установлен химический состав этих включений. Они представляют собой окалину с незначительным содержанием марганца. Считается, что подобные дефекты образуются при горячей прокатке заготовок с заусенцами и различными продольными выступами.

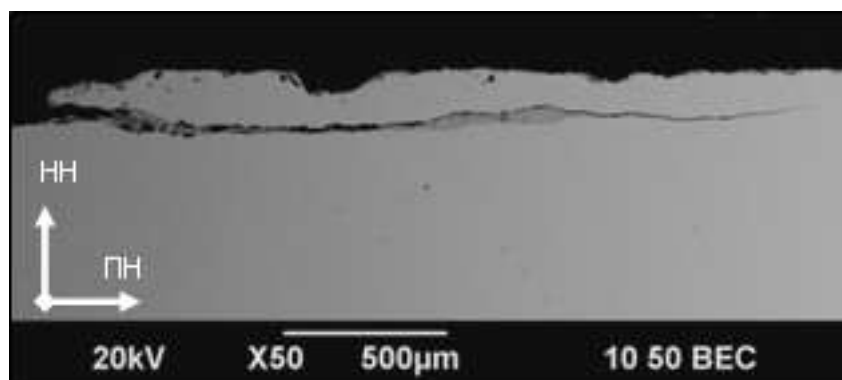


Рисунок. Зарегистрированный продольный дефект в поперечном разрезе

Таким образом, основной причиной образования продольных трещин на поверхности рассмотренного участка магистрального газопровода Ямбург – Тула 1 является исходное наличие дефектов прокатки на поверхности и в приповерхностном слое листа, из которого была изготовлена труба, использованная при строительстве газопровода.